

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-231508

(43)Date of publication of application : 29.08.1995

(51)Int.Cl.

B60L 11/14

B60K 6/00

B60K 8/00

B60K 17/04

(21)Application number : 06-021453

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 18.02.1994

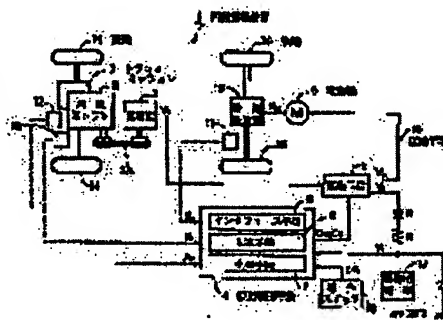
(72)Inventor : OTSUKA KAZUO  
SATO TAKAYUKI

## (54) FOUR WHEEL DRIVE SYSTEM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a more convenient four wheel drive system by driving the front or rear wheels by an internal combustion engine and driving the remaining wheels by a motor.

**CONSTITUTION:** In the four wheel drive system 1, energy of an internal-combustion engine 2 is converted through a generator 3 into electric energy which is fed to a power supply (voltage V1). A drive means 8 drives a motor 9 with a voltage VM thus driving the rear wheel 16 and thereby the front wheel 14 can be driven by the internal-combustion engine 2 while driving the rear wheel 16 by the motor 9. Furthermore, a drive control means 4 makes a decision whether the driving power VM supply to the motor 9 must be started or stopped based on the signals NF, NR, NK from a front wheel r.p.m. sensor 10, a rear wheel r.p.m. sensor 11 and an accelerator opening sensor 12 thus realizing a four wheel drive corresponding to the conditions of vehicle. Four wheel drive can be set forcible by operating an operational switch 18.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.10.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.06.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-231508

(43) 公開日 平成7年(1995)8月29日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 L 11/14		7227-5H		
B 6 0 K 6/00				
8/00				
17/04	G 9035-3D			
			B 6 0 K 9/00	Z
			審査請求 未請求	請求項の数 3 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-21453

(22) 出願日 平成6年(1994)2月18日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 大塚 和男

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(72) 発明者 佐藤 貴之

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

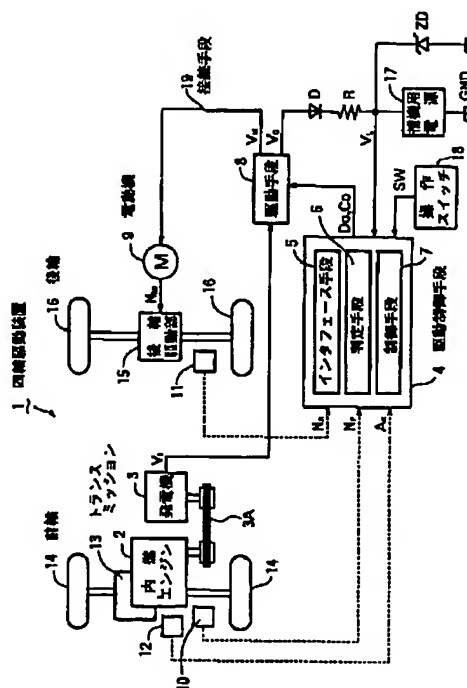
(74) 代理人 弁理士 下田 容一郎 (外3名)

(54) 【発明の名称】 四輪駆動装置

(57) 【要約】

シンプルで使い勝手のよい、利便性の高い四輪駆動装置を提供する。

【構成】 内燃エンジン2からの回転力をベルト3Aを介して受け、電気エネルギーに変換して電圧 $V_1$ を出力する発電機3と、マイクロプロセッサを基本に構成する駆動制御手段4と、駆動制御手段4から出力される判定信号 $D_0$ に基づいて電動機駆動電圧 $V_M$ を出力する駆動手段8と、電動機駆動電圧 $V_M$ で駆動される電動機9と、電動機9の回転力 $N_M$ に基づき後輪16を駆動する後輪駆動部15と、センサ信号 $N_F$ 、 $N_R$ 、 $A_x$ を駆動制御手段4に供給する前輪回転数センサ10、後輪回転数センサ11およびアクセル開度センサ12とから構成する四輪駆動装置1。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃エンジンにより駆動される発電機と、この発電機が発生する電気エネルギーで作動する電動機と、この電動機に供給される電気エネルギーを制御する駆動制御手段とを備え、前後輪のうち、一方の車輪を前記内燃エンジンで駆動し、他方の車輪を車両の状態に応じて前記電動機で駆動することを特徴とする四輪駆動装置。

【請求項2】 前記駆動制御手段は、アクセル開度センサ、前記前輪および前記後輪に設けた回転数センサの各センサ出力に基づいて前記電動機への電気エネルギーの供給ならびに停止を判定する判定手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の四輪駆動装置。

【請求項3】 前記電動機と接続して電気エネルギーを供給する接続手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の四輪駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は車両の四輪駆動装置に係り、特に内燃エンジンで駆動される発電機の電気エネルギーを利用し、前後輪のうち、いずれか一方の車輪を電動機を介して駆動する四輪駆動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の四輪駆動装置において、例えば前輪を内燃エンジンで駆動し、後輪を車載の大容量バッテリーで電動機を作動させることにより駆動するよう構成されたものは知られている。

【0003】 また、車載の大容量バッテリーで電動機を駆動し、前後輪の両方を駆動するよう構成された四輪駆動装置も知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来の四輪駆動装置は、充電可能な大容量バッテリーを車両に搭載して動力源に利用しなければならず、バッテリーの重量が重く、占有空間が広いので、バッテリーの車両の重量に占める割合が大きくなったり、車両の利用スペースが狭くなる課題がある。

【0005】 また、現時点において、大容量バッテリーは長時間の充電を必要としたり、体積が大きく、重いために車両への搭載、車両からの取外し等の作業性がよくない課題が想定される。

【0006】 この発明はこのような課題を解決するためなされたもので、その目的は内燃エンジンを動力源として電気エネルギーに変換し、電気エネルギーで電動機を駆動することにより、前後輪のいずれか一方の車輪を駆動するシンプルで利便性の高い四輪駆動装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するためのこの発明に係る四輪駆動装置は、内燃エンジンにより駆

動される発電機と、発電機が発生する電気エネルギーで作動する電動機と、電動機に供給される電気エネルギーを制御する駆動制御手段とを備え、前後輪のうち、一方の車輪を内燃エンジンで駆動し、他方の車輪を車両の状態に応じて電動機で駆動することを特徴とする。

【0008】 また、この発明に係る四輪駆動装置の駆動制御手段は、アクセル開度センサ、前輪および後輪に設けた回転数センサの各センサ出力に基づいて電動機への電気エネルギーの供給ならびに停止を判定する判定手段を備えたことを特徴とする。

【0009】 さらに、この発明に係る四輪駆動装置は、電動機と接続して電気エネルギーを供給する接続手段を設けたことを特徴とする。

## 【0010】

【作用】 この発明に係る四輪駆動装置は、発電機、電動機および駆動制御手段を備え、発電機は内燃エンジンのエネルギーを電気エネルギーに変換し、駆動制御手段が電気エネルギーの供給を制御して電動機を作動するので、大容量のバッテリーを必要とせず、前後輪のいずれか一方の車輪を電氣的に駆動することができる。

【0011】 また、この発明に係る四輪駆動装置は、駆動制御手段に判定手段を備え、アクセル開度センサ、前輪および後輪に設けた回転数センサの各センサ出力に基づいて電動機への電気エネルギーの供給ならびに停止を判定するので、車両の状態に応じて四輪駆動ができる。

【0012】 さらに、この発明に係る四輪駆動装置は、接続手段を設け、接続手段を介して電気エネルギーを供給するので、対象となる車両と電動機を有する他の移動体とを連結し、他の移動体の車輪も駆動することができる。

## 【0013】

【実施例】 以下、この発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。図1はこの発明に係る四輪駆動装置の全体要部構成図である。図1において、四輪駆動装置1は、内燃エンジン2からの回転力をベルト3Aを介して受け、電気エネルギーに変換して電圧V<sub>1</sub>を出力する発電機3と、マイクロプロセッサを基本に構成する駆動制御手段4と、駆動制御手段4から出力される判定信号D<sub>0</sub>に基づいて電動機駆動電圧V<sub>2</sub>を出力する駆動手段8と、電動機駆動電圧V<sub>2</sub>で駆動される電動機9と、電動機9の回転力N<sub>2</sub>に基づき後輪16を駆動する後輪駆動部15と、センサ信号N<sub>r</sub>、N<sub>l</sub>、A<sub>r</sub>を駆動制御手段4に供給する前輪回転数センサ10、後輪回転数センサ11およびアクセル開度センサ12とから構成する。

【0014】 補機用電源17は充電可能な12V系バッテリーであり、駆動手段8から供給される充電電圧V<sub>c</sub>で充電され、車載のアクセサリ（補機類）や駆動制御手段4およびセンサ10～12に電源V<sub>L</sub>（12V）を供給する。トランスミッション13は、内燃エンジン2の駆動力を伝達して前輪14を駆動する。操作スイッチ18

は、電動機9に電動機駆動電圧 $V_M$ を供給するよう駆動制御手段4を強制的に制御するマニュアル操作のスイッチで構成する。

【0015】なお、接続手段19は接続線およびコネクタ等で構成し、電動機駆動電圧 $V_M$ を電動機9に供給するよう駆動手段8と電動機9を接続する。また、接続手段19は、内燃エンジン2を備えず、電動機9および後輪駆動部15（前輪を駆動してもよい）を備えた、例えば空港等の運搬車やキャンピングカー等の牽引される車両に接続し、電動機駆動電圧 $V_M$ を供給して車両を駆動することもできる。

【0016】駆動制御手段4は、インタフェース手段5、判定手段6、制御手段7を備え、前輪回転数センサ10、後輪回転数センサ11およびアクセル開度センサ12が検出するアナログの前輪回転数信号 $N_r$ 、後輪回転数信号 $N_l$ およびアクセル開度信号 $A_x$ に基づいて四輪駆動装置1が搭載された車両の状態を判定し、四輪駆動モードまたは充電モードに対応した判定信号 $D_0$ 、 $C_0$ を出力する。

【0017】前輪回転数センサ10、後輪回転数センサ11は、それぞれ前輪14、後輪16の回転数を常時検出し、検出したアナログ電気信号である前輪回転数信号 $N_r$ 、後輪回転数信号 $N_l$ を駆動制御手段4に提供する。アクセル開度センサ12はアクセル開度を常に監視してアナログ電気信号であるアクセル開度信号 $A_x$ を駆動制御手段4に提供する。

【0018】このように、この発明に係る四輪駆動装置1は、内燃エンジン2のエネルギーを発電機3で電気エネルギーに変換して電源（電圧 $V_i$ ）を供給し、駆動手段8から電動機駆動電圧 $V_M$ で電動機9を駆動することにより後輪16を駆動するように構成したので、前輪14を内燃エンジン2で駆動するとともに、後輪16を電動機9で駆動する四輪駆動装置が構成できる。

【0019】また、駆動制御手段4が前輪回転数センサ10、後輪回転数センサ11およびアクセル開度センサ12のセンサ信号 $N_r$ 、 $N_l$ 、 $A_x$ に基づいて電動機9への電動機駆動電圧 $V_M$ の供給、停止を判定するので、車両の状況に応じて四輪駆動することができる。なお、操作スイッチ18を操作して強制的に四輪駆動にすることもできる。

【0020】図2は駆動制御手段の要部ブロック構成図である。図2において、駆動制御手段4は、インタフェース手段5、判定手段6、制御手段7を備え、前輪回転数センサ10、後輪回転数センサ11およびアクセル開度センサ12が検出する前輪回転数信号 $N_r$ 、後輪回転数信号 $N_l$ およびアクセル開度信号 $A_x$ に基づいて車両の四輪駆動モードまたは充電モードを判定し、判定信号 $D_0$ 、 $C_0$ を出力する。

【0021】インタフェース手段5は、A/Dコンバータ21およびデータ記憶部22を備え、制御手段7から

の制御信号C1により、A/Dコンバータ21がアナログ電気信号の前輪回転数信号 $N_r$ 、後輪回転数信号 $N_l$ およびアクセル開度信号 $A_x$ を、それぞれデジタル信号の前輪回転数信号 $N_{r0}$ 、後輪回転数信号 $N_{l0}$ およびアクセル開度信号 $A_{x0}$ に変換し、RAM等の書換え可能なメモリで構成したデータ記憶部22に一時書き込み、読み出して出力する。

【0022】判定手段6は、基準回転数変換部23、比較部24、シーケンス部25、判定部26、状態記憶部27を備える。基準回転数変換部23はROM等のメモリを備え、予め車両走行のアクセル開度 $A_{x0}$ に対応した標準的な前後輪の標準回転数 $N_s$ を記憶しておき、インタフェース手段5からデジタルのアクセル開度信号 $A_{x0}$ が供給されると、アクセル開度信号 $A_{x0}$ に対応する標準回転数 $N_s$ を読み出し、標準回転数信号 $N_s$ を比較部24に提供する。標準回転数 $N_s$ はアクセル開度に対応した標準的な値なので、車両が段差、ぬかるみ、スリップ等の状態にある場合には前輪回転数信号 $N_r$ 、後輪回転数信号 $N_l$ が標準回転数 $N_s$ と異なるため、標準回転数 $N_s$ と前輪回転数信号 $N_r$ 、後輪回転数信号 $N_l$ との偏差、および前輪回転数信号 $N_r$ と後輪回転数信号 $N_l$ の偏差などから車両の状態を判断し、四輪駆動にすべきか否かを判定する。

【0023】比較部24は複数の偏差演算手段およびコンパレータ等から構成し、シーケンス部25からのシーケンス信号 $S_1$ に従って、標準回転数信号 $N_s$ と前輪回転数信号 $N_{r0}$ 、標準回転数信号 $N_s$ と後輪回転数信号 $N_{l0}$ 、および前輪回転数信号 $N_{r0}$ と後輪回転数信号 $N_{l0}$ のそれぞれ偏差を順番に演算し、それぞれの偏差をコンパレータで予め設定した所定値と比較して大小の判定（H1、H2、H3データ）をし、比較データ $H_0$ （H1、H2、H3データ）を判定部26に供給する。比較データ $H_0$ は、H1、H2、H3の各データがそれぞれ正、零、負の3つの状態のデータを、例えばデジタル符号化して構成する。なお、比較データ $H_0$ は、H1、H2、H3の各データが、それぞれ所定の値（ $H_{01}$ 、 $H_{02}$ 、 $H_{03}$ ）を超える場合、それぞれ別の所定の値（ $H_{01}$ 、 $H_{02}$ 、 $H_{03}$ ）を下回る場合等も表すよう構成することもできる。シーケンス部25は、制御手段7からの制御信号C2に基づいて予め設定された順序で偏差演算、比較、大小判定およびデータ出力を実行する。

【0024】判定部26は、制御手段7の制御信号C3で制御され、デジタル符号化した比較データ $H_0$ を状態記憶部27に予め記憶してあるデジタル符号化された車両状態データ $J_s$ に照会し、比較データ $H_0$ と車両状態データ $J_s$ が一致する場合は四輪駆動モードの判定信号 $D_0$ を出力し、比較データ $H_0$ が車両状態データ $J_s$ に一致しない場合には充電モードの判定信号 $C_0$ を出力するよう構成する。

【0025】状態記憶部27はROM等のメモリで構成

し、四輪駆動モードのみの状態を示すデジタル符号化された車両状態データ $J_s$ を予め設定する。

【0026】例えば、車両が段差を通過するような場合、前輪がわずかに回転し、後輪が停止しているような状態には、アクセル開度 $A_{x0}$ に対応する標準回転数信号 $N_s$ と前輪回転数信号 $N_{r0}$ 、後輪回転数信号 $N_{x0}$ との偏差は所定値を越えた正の値( $N_s - N_{r0} > 0$ 、 $N_s - N_{x0} > 0$ )で、前輪回転数信号 $N_{r0}$ と後輪回転数信号 $N_{x0}$ との偏差も零か正の値( $N_{r0} - N_{x0} \geq 0$ )なので、比較部24は前記状態に対応したデジタル符号化した比較データ $H_0$ を判定部26に提供し、状態記憶部27に前記状態に対応した比較データ $H_0$ と同じデジタル符号化した車両状態データ $J_s$ を予め設定しておけば、判定部26は比較データ $H_0$ を車両状態データ $J_s$ に照会して一致していることを判定し、四輪駆動モードの判定信号 $D_0$ を出力する。

【0027】制御手段7は、四輪駆動装置1全体の動作を制御するため予め設定されたプログラムソフトに従い、駆動制御手段4の各機能ブロックにタイマ信号やタイミング信号等からなる制御信号 $C_1 \sim C_3$ を提供する。また、制御手段7は、操作スイッチ18からのスイッチ情報 $SW$ を受け、制御信号 $C_3$ を判定部26に送り、判定部26に提供される比較データ $H_0$ の内容に拘らず強制的に四輪駆動モードの判定信号 $D_0$ を出力するよう制御する。

【0028】さらに、制御手段7は、比較部24から比較データ $H_0$ を出力する際、判定部26から判定信号 $D_0$ （または $C_0$ ）を出力する際には、図示しない時限タイマを駆動して比較データ $H_0$ 、判定信号 $D_0$ （または $C_0$ ）が所定時間を越えて継続する場合のみ信号を出力するよう制御し、ノイズやイレギュラな現象による誤動作を防止するよう構成する。

【0029】図1の駆動制御手段4から出力される判定信号 $D_0$ （または $C_0$ ）は駆動手段8に提供され、駆動手段8の動作を制御する。図3に図1の駆動手段の一実施例ブロック構成図を示す。駆動手段8は切替部28および定電圧回路29を備え、切替部28は、例えば2状態の選択スイッチで構成し、図1の駆動制御手段4からの判定信号 $D_0$ によりスイッチの接点 $S_a$ 側を選択し、発電機3が発生した電圧 $V_i$ を電動機駆動電圧 $V_M$ として接続手段19を介して電動機9に供給して四輪駆動モードとする。

【0030】また、駆動制御手段4から判定信号 $C_0$ が提供されると、切替部28はスイッチの接点 $S_b$ 側を選択し、発電機3が発生した電圧 $V_i$ を定電圧回路29に供給する。定電圧回路29は、電圧 $V_i$ を充電に適した定電圧 $V_c$ まで降圧し、図1の逆流防止ダイオード $D$ および保護用抵抗 $R$ を介して補機用電源17（12V系バッテリー）に供給して充電電圧 $V_L$ （12V）となるよう充電する。なお、定電圧ダイオード（ツェナーダイオード）

ド） $ZD$ は、補機用電源17の充電電圧が $V_L$ を超えて過充電されるのを防止する。

【0031】図1において、電動機9の回転力（回転数 $N_r$ ）は後輪駆動部15に伝達され、後輪駆動部15を介して後輪16を駆動する。図4に後輪駆動部の構成図を示す。（a）図は後輪駆動部15をディファレンシャル（差動装置）31で構成した例であり、（b）図は後輪駆動部15をディファレンシャル（差動装置）31とギアボックス32で構成した例である。ギアボックス32を追加することにより、（a）図の構成と比較してトルクを増加することができる。

【0032】（c）図は後輪駆動部15をディファレンシャル（差動装置）31とギアボックス32、およびクラッチ機構33で構成した例であり、（a）図の構成と比較してトルクの増加および電動機9のオーバーランを防止することができる。

【0033】図5はこの発明に係る四輪駆動装置の応用例である。図1の駆動手段8と電動機9を接続して電動機駆動電圧 $V_M$ を供給する接続装置19を用いて内燃エンジンを持たない他の車両に電動機駆動電圧 $V_M$ を供給して駆動する例を示す。車両（A）40は内燃エンジン2および本発明に係る四輪駆動装置1を備え、車両（B）41は前輪（または後輪でもよい）を駆動する電動機（M）と接続装置19Bを備え、両車両はジョイント42で連結されている。

【0034】車両（A）40の接続装置19と車両（B）41の接続装置19Bを接続装置19Aで接続することにより、車両（A）40から車両（B）41の電動機（M）に電動機駆動電圧 $V_M$ を供給することができ、電動機（M）を介して車両（B）41の前輪（または、後輪）を駆動することができる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明に係る四輪駆動装置は、発電機、電動機および駆動制御手段を備え、発電機は内燃エンジンのエネルギーを電気エネルギーに変換し、駆動制御手段が電気エネルギーの供給を制御して電動機を作動するので、内燃エンジンのみの四輪駆動装置のように動力を伝達するためのドライブシャフトのような機構を必要せず、内燃エンジンと大容量バッテリーのハイブリッドで構成された四輪駆動装置のように大容量バッテリーを必要としないため、車体の軽量化および車室内空間の拡張を図ることができる。

【0036】また、この発明に係る四輪駆動装置は、駆動制御手段に判定手段を備え、アクセル開度センサ、前輪および後輪に設けた回転数センサの各センサ出力に基づいて電動機への電気エネルギーの供給ならびに停止を判定するので、車両の状態に応じて自動的に四輪駆動および二輪駆動ができ、使い勝手のよい四輪駆動装置を提供することができる。

【0037】さらに、この発明に係る四輪駆動装置は、

7

接続手段を設け、接続手段を介して電気エネルギーを供給するので、対象となる車両と電動機を有する他の移動体とを連結し、他の移動体の車輪も駆動することができるので、応用範囲の広い四輪駆動装置を提供することができる。

【0038】 によって、シンプルで使い勝手のよい、利便性の高い四輪駆動装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係る四輪駆動装置の全体要部構成図

【図2】 駆動制御手段の要部ブロック構成図

【図3】 図1の駆動手段の一実施例ブロック構成図

【図4】 後輪駆動部の構成図

【図5】 この発明に係る四輪駆動装置の応用例

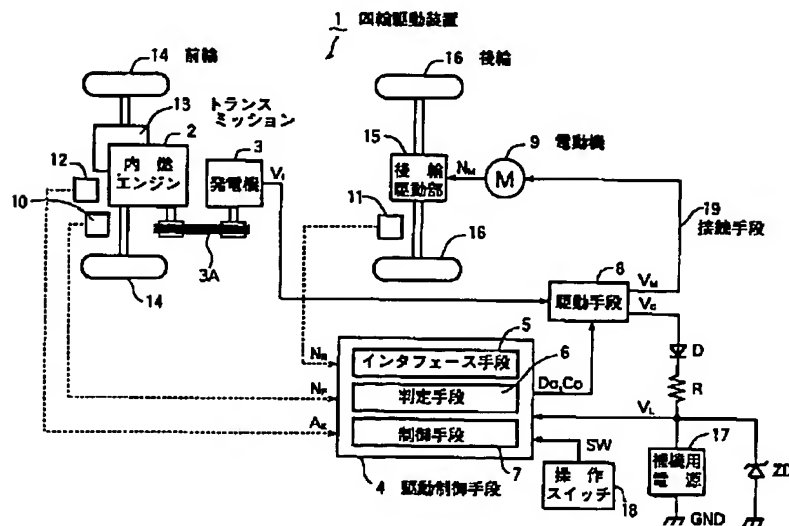
【符号の説明】

1…四輪駆動装置、2…内燃エンジン、3…発電機、3A…ベルト、4…駆動制御手段、5…インタフェース手

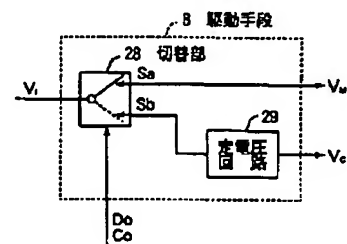
8

段、6…判定手段、7…制御手段、8…駆動手段、9…電動機、10…前輪回転数センサ、11…後輪回転数センサ、12…アクセル開度センサ、13…トランスミッション、14…前輪、15…後輪駆動部、16…後輪、17…補機用電源、18…操作スイッチ、19、19A、19B…接続手段、21…A/Dコンバータ、22…データ記憶部、23…基準回転数変換部、24…比較部、25…シーケンス部、26…判定部、27…状態記憶部、28…切替部、29…定電圧回路、31…ディファレンシャル、32…ギアボックス、33…クラッチ機構、40…車両A、41…車両B、42…ジョイント、 $A_x$ 、 $A_{x0}$ …アクセル開度信号、 $C_0$ 、 $D_0$ …判定信号、 $H_0$ …比較データ、 $J_s$ …車両状態データ、 $N_r$ 、 $N_{r0}$ …前輪回転数信号、 $N_L$ 、 $N_{L0}$ …後輪回転数信号、 $N_s$ …基準回転数信号、 $V_i$ …電圧、 $V_M$ …電動機駆動電圧。

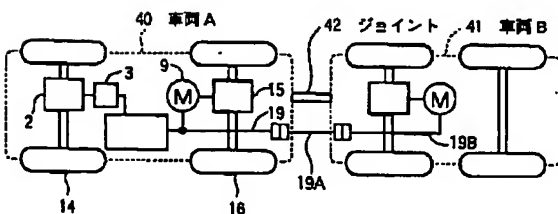
【図1】



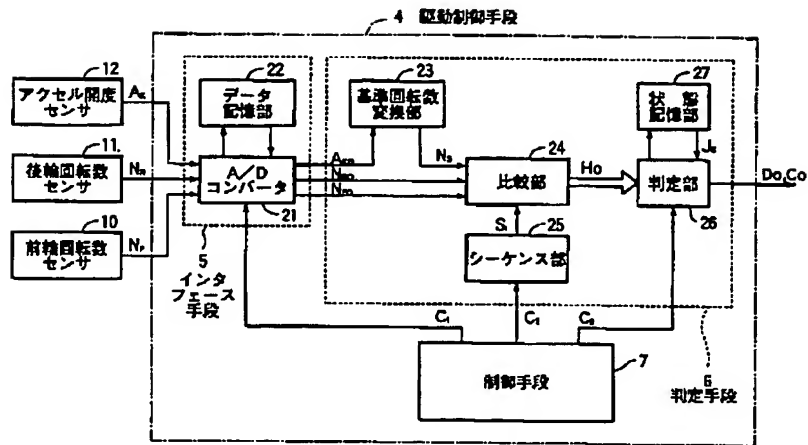
【図3】



【図5】



【図2】



【図4】

